

Docket No.: C3530.0003
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Shigeru Muramatsu, et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Group Art Unit: N/A

Filed: Concurrently Herewith

Examiner: Not Yet Assigned

For: PERFORMANCE APPARATUS

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

| Country | Application No. | Date |
|---------|-----------------|---------------|
| Japan | 2002-216490 | July 25, 2002 |

Application No.: Not Yet Assigned

Docket No.: C3530.0003

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: July 24, 2003

Respectfully submitted,

By  #33,082

Steven I. Weisburd

Registration No.: 27,409

Mark J. Thronson

Registration No.: 33,082

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &
OSHINSKY LLP

1177 Avenue of the Americas

41st Floor

New York, New York 10036-2714

(212) 835-1400

Attorneys for Applicant

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月25日

出願番号

Application Number:

特願2002-216490

[ST.10/C]:

[JP2002-216490]

出願人

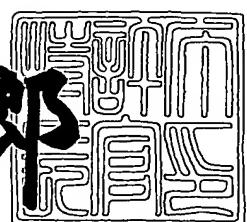
Applicant(s):

ヤマハ株式会社

2003年 5月23日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3037977

【書類名】 特許願

【整理番号】 C30369

【提出日】 平成14年 7月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G10F 1/06

【発明の名称】 演奏装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

【氏名】 村松 繁

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

【氏名】 兼子 保敏

【特許出願人】

【識別番号】 000004075

【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町10番1号

【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

【代表者】 伊藤 修二

【代理人】

【識別番号】 100081880

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡部 敏彦

【電話番号】 03(3580)8464

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007065

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

特2002-216490

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9202766

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 演奏装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 発音可能な複数の発音体と、

発音体駆動部材と、

前記発音体駆動部材に設けられ、前記発音体に接触する発音動作によって該発音体を発音させることができ可能な発音体駆動部と、

前記発音体駆動部材と係合して該発音体駆動部材を駆動するアクチュエータ部と、

前記アクチュエータ部及び前記発音体駆動部材の少なくとも一方に設けられ、前記アクチュエータ部が前記発音体駆動部材に係合する際に、その係合による衝撃を吸収するための第1の緩衝材とを有することを特徴とする演奏装置。

【請求項2】 前記発音体駆動部材の発音体駆動部に近接して設けられ、前記発音体駆動部が前記発音体に接触する直前に該発音体と接触することで該発音体の残留振動を強制減衰させる第2の緩衝材を有し、前記第2の緩衝材はさらに、前記アクチュエータ部が前記発音体駆動部材に係合する際に前記アクチュエータ部と当接して該アクチュエータ部と前記発音体駆動部材との係合による衝撃を吸収するように構成されたことを特徴とする請求項1記載の演奏装置。

【請求項3】 前記アクチュエータ部は、往復運動し、その往行程において前記発音体駆動部材を駆動するように構成され、さらに、前記アクチュエータ部と当接して該アクチュエータ部の上限位置及び下限位置をそれぞれ規定する上限、下限ストップを有し、前記上限、下限ストップは、前記アクチュエータ部との当接による衝撃を吸収するための第3、第4の緩衝材を含んで構成されたことを特徴とする請求項1または2記載の演奏装置。

【請求項4】 発音可能な複数の発音体と、

発音体駆動部材と、

前記発音体駆動部材に設けられ、前記発音体に接触する発音動作によって該発音体を発音させることができ可能な発音体駆動部と、

前記発音体駆動部材と係合して該発音体駆動部材を駆動するアクチュエータ部

と、

前記発音体駆動部材に近接して演奏装置本体に対して固定的に設けられ、前記発音体駆動部材と係合して該発音体駆動部材の動きを抑制する第1の制動部材とを有することを特徴とする演奏装置。

【請求項5】 前記第1の制動部材は、少なくとも前記アクチュエータ部と前記発音体駆動部材との係合前に前記発音体駆動部材と係合し、前記アクチュエータ部と前記発音体駆動部材との係合時における前記発音体駆動部材の速度を抑制するように構成されることを特徴とする請求項4記載の演奏装置。

【請求項6】 前記発音体駆動部材は、駆動されることで回転する回転部材として構成され、前記発音体駆動部材の発音体駆動部は、前記発音体駆動部材の外周部近傍に設けられたことを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の演奏装置。

【請求項7】 前記アクチュエータ部は、往復運動し、その往行程において前記発音体駆動部材に係合して該発音体駆動部材を所定方向に回転させるように構成され、

複数のカム面を有し前記発音体駆動部材に対して固定的に設けられたカム部と前記カム部を常に押圧する押圧部材とで構成され、前記発音体駆動部材の回転動作に連動して前記押圧部材が前記カム部のカム面に離接することで、発音動作直後の発音体駆動部材を前記所定方向へのみ付勢するカム機構をさらに有し、前記カム機構における前記押圧部材と前記カム部のカム面との少なくとも一方、両者が当接する際の衝撃を吸収するための第5の緩衝材が設けられたことを特徴とする請求項6記載の演奏装置。

【請求項8】 前記発音体駆動部材に近接して設けられ、少なくとも前記カム機構における前記押圧部材と前記カム部のカム面との当接前に前記発音体駆動部材と係合して、前記押圧部材と前記カム部のカム面との当接時における前記発音体駆動部材の速度を抑制する第2の制動部材が設けられたことを特徴とする請求項7記載の演奏装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術の分野】

本発明は、ソレノイドコイル等を用いてリード等の発音体を発音させる演奏装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、バレルドラムを用いることなく、ソレノイドコイル等の駆動手段を用いて、リード等の発音体に対して弾く等のように接触作用し、発音体を発音させるようにしたオルゴール型等の演奏装置が知られている。

【0003】

例えば、本出願人により既に提案されている提案技術の演奏装置（特願2002-079132号）の1つでは、外周部に複数の駆動爪を設けた発音体駆動部材としての回転部材と、フラットコイルを設けたアクチュエータ部としてのスイングアームとを設け、形成した磁場に上記フラットコイルを介在させ、該フラットコイルに通電すると、上記スイングアームが回動するようにし、スイングアームの自由端部により回転部材の駆動爪が駆動されて回転部材が回転すると、他の駆動爪でリードが弾かれ発音するように構成されている。

【0004】

また、同じく提案されている提案技術の他の演奏装置では、上記発音体駆動部材としての回転部材の駆動爪を、ソレノイドコイルにより往復動作するアクチュエータ部としてのプランジャに固定的に設けた溝部に係合させて駆動し、同様にリードを弾くようにしている。あるいは、回転部材を用いることなくソレノイドコイルでプランジャを往復動作させ、プランジャに固定的に設けた駆動部でリードを直接弾くようにしている。

【0005】

ところで、オルゴール等の演奏装置では、澄んだきれいな音で発音させるために、メカノイズの除去は重要な課題である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記提案技術の演奏装置では、複数の要素の協働作用により発

音動作がなされるため、要素間の係合、当接により多数の箇所でメカノイズが発生する。

【0007】

例えば、回転部材等の発音体駆動部材とアクチュエータ部とが係合、当接する際の衝撃でメカノイズが発生する。また、スイングアームやプランジャ等、往復動作する往復部材がストッパに当接してその行程終了位置が規定される場合は、往復部材とストッパとの当接によるメカノイズも無視できない。さらに、リード等の発音体に対して、前回の発音動作による振動が未だ減衰しきっていないうちに次回の発音動作がなされる場合は、駆動部と発音体との間でチャタリングによるメカノイズが発生し得る。

【0008】

本発明は上記従来技術の問題を解決するためになされたものであり、その目的は、簡単な構成でメカノイズを低減させることができる演奏装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明の請求項1の演奏装置は、発音可能な複数の発音体と、発音体駆動部材と、前記発音体駆動部材に設けられ、前記発音体に接触する発音動作によって該発音体を発音させることができた発音体駆動部と、前記発音体駆動部材と係合して該発音体駆動部材を駆動するアクチュエータ部と、前記アクチュエータ部及び前記発音体駆動部材の少なくとも一方に設けられ、前記アクチュエータ部が前記発音体駆動部材に係合する際に、その係合による衝撃を吸収するための第1の緩衝材とを有することを特徴とする。

【0010】

この構成によれば、アクチュエータ部が発音体駆動部材に係合する際に、その係合による衝撃が第1の緩衝材により吸収されるので、簡単な構成でメカノイズを低減させることができる。

【0011】

上記目的を達成するために本発明の請求項4の演奏装置は、発音可能な複数の

発音体と、発音体駆動部材と、前記発音体駆動部材に設けられ、前記発音体に接触する発音動作によって該発音体を発音させることができが可能な発音体駆動部と、前記発音体駆動部材と係合して該発音体駆動部材を駆動するアクチュエータ部と、前記発音体駆動部材に近接して演奏装置本体に対して固定的に設けられ、前記発音体駆動部材と係合して該発音体駆動部材の動きを抑制する第1の制動部材とを有することを特徴とする。

【0012】

この構成によれば、制動部材を適所に設けることで、発音体駆動部材の動き速度を所望の態様で遅くすることができる。例えば、発音体駆動部材とアクチュエータ部の係合直前に発音体駆動部材の速度が遅くなるように制動部材を設ければ、両者の衝撃が緩和され、係合によるメカノイズが減少する。よって、簡単な構成でメカノイズを低減させることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0014】

(第1の実施の形態)

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る演奏装置の制御機構の構成を示すブロック図である。

【0015】

本装置は、CPU11に、バス15を通じて、第1ROM12、メモリ13、MIDIインターフェイス(MIDI I/F)14、第2ROM18、駆動検出部CS及びドライバ17が接続されて構成される。CPU11は、本装置全体の制御を司る。第1ROM12は、不図示のプログラムROM、データROM及びワーキングROMで構成され、CPU11が実行する制御プログラムや各種データ等を記憶する。MIDI I/F14は、不図示のMIDI機器等からの演奏データをMIDI(Musical Instrument Digital Interface)信号として入力する。メモリ13はRAM等で構成され、演奏データ等の各種データを記憶するほか、MIDI I/F14から入力された演奏データも記憶することができる。第2

R O M 1 8 は、パラメータテーブル等を記憶している。ドライバ 1 7 は、後述するアクチュエータ C Y L 1 を駆動制御する。

【0016】

図 2 は、本実施の形態に係る演奏装置の平面図である。図 3 は図 2 の A - A 線に沿う断面図を示す。図 4 (a) はアクチュエータ C Y L 1 の平面図、同図 (b) は同図 (a) の F 1 矢視図である。また、同図 (c) は、後述するロータリーピック 6 6 及びその近傍を取り出して上方からみた平面図である。

【0017】

図 5 (a) は、アクチュエータ C Y L 1 の要部の拡大図であり、特に、ロータリーピック 6 6 近傍を示す。図 5 (b) は、溝付き制動部材 7 7 の外観図である。

【0018】

本装置は例えばオルゴール装置として構成され、アクチュエータ C Y L 1 を電気的に駆動制御して、後述するリード 6 1 を個々に弾く（乃至撥く）ように作用して発音させる（以下、「弾奏」と表現する）ように構成される。

【0019】

図 2、図 3 に示すように、センターブロック 6 3 に各リード基端部 6 2 が固定され、各リード 6 1 が、対応する基端部 6 2 から延設される。各リード 6 1 は、外周方向に向かって平面的に放射状に複数（例えば 20 本）延びている。

【0020】

アクチュエータ C Y L 1 は、リード 6 1 に対応して設けられ、図 3 に示すように、ソレノイドコイル 6 8、プランジャ 7 0、プランジャスプリング 6 9、フック部 7 1、上下ヨーク 6 4、6 5 等を備える。なお、上下ヨーク 6 4、6 5 は全アクチュエータ C Y L 1 に共通のものとして構成され、構成が簡単になっている。すなわち、上下ヨーク 6 4、6 5 は、いずれも円盤状に形成され、センターブロック 6 3 にヨークスペーサ 6 7 で適当な間隔が保たれて略平行に配設される。

【0021】

ソレノイドコイル 6 8 は、上下ヨーク 6 4、6 5 間に配設される。プランジャ 7 0 は、ソレノイドコイル 6 8 内に内装され、上下方向に往復運動可能に構成さ

れている。また、プランジャ70の下方にはプランジャスプリング69が取り付けられており、プランジャスプリング69はプランジャ70を常に上方に付勢している。ソレノイドコイル68に駆動電流が供給されると磁力が発生し、プランジャ70は下方に移動する。駆動電流が遮断されると、プランジャ70はプランジャスプリング69による付勢力によって上昇して元の初期位置に復帰する。

【0022】

プランジャ70の上部にはフック部71が取り付けられており、フック部71とプランジャ70との間に溝状段差部70aが形成される。溝状段差部70a内において、フック部71の下端部が後述する係合部71aを構成する。フック部71は、ゴム等の弾性体で成る緩衝材71bでそのほぼ全体が覆われており、緩衝材71bは、後述するロータリーピック66との間の緩衝機能を果たす。また、フック部71は、図3の上方に向かって拡径するテーパ状に形成されており、プランジャ70が上昇する際のフック部71と後述するロータリーピック66との摺動を円滑にする。

【0023】

アクチュエータCYL1内の上部、下部にはそれぞれ、ゴム等の弾性体で成る上、下クッション部72、73が設けられる。上、下クッション部72、73に、往復運動するフック部71、プランジャ70が当接することで、これらの上限位置及び下限位置が規定される。さらに、上、下クッション部72、73は緩衝材としての機能を果たし、フック部71、プランジャ70が当接する時の衝撃を吸収してメカノイズを減少させる。

【0024】

また、リード61の先端部に近接してロータリーピック66が各リード61に対応して配設される。ロータリーピック66の外周部には、複数（例えば4つ）の駆動爪66a（66a1～66a4、図5（a）参照）が一体に形成される。ロータリーピック66には、四角形のカム部76が両面に固定的に設けられると共に、カムスプリング75が近接して設けられる。カム部76は4つのほぼ平坦なカム面76aを有する（図5（a）参照）。ロータリーピック66は、駆動爪66aが溝状段差部70aの係合部71aから駆動力を受けることで回転軸74

を中心に回転する。後述するように、カム部76及びカムスプリング75の作用によって、カム機構が構成され、ロータリーピック66は、実質的に一方向（図3でいう時計方向）（所定方向）にのみ回転する。

【0025】

カムスプリング75は金属等の板状弾性部材で構成され、図4（b）に示すように、コ字状に形成される。カムスプリング75は、一端部が装置本体に対して固定的に取り付けられる一方、他端部がロータリーピック66を挟むようにして、カム部76をリード61から離間する方向に常に付勢する。なお、カム部76の4隅は略弧状に処理されている。

【0026】

また、図5（a）に示すように、カムスプリング75の起立した部分におけるカム部76側の面には、弾性シート78が貼着されている。弾性シート78は、カムスプリング75がカム部76を押圧する際、カム部76と当接し、特に、カム部76の各カム面76aとの当接時の衝撃を緩和する役割を果たす。

【0027】

また、図5（a）に示すように、ロータリーピック66の下方には、溝付き制動部材77が装置本体に対して固定的に設けられる。溝付き制動部材77は、各ロータリーピック66に対応して配設される。溝付き制動部材77は、弾性を有するゴム等の材料で構成され、図5（b）に示すように、溝部77aを有する。溝部77aはロータリーピック66に対して略平行に形成され、その幅寸法は、ロータリーピック66の駆動爪66aよりやや小さく設定される。溝付き制動部材77は、ロータリーピック66の回転に伴い駆動爪66aが溝部77aに嵌合し、駆動爪66aが溝部77a内を摺動して移動することで、ロータリーピック66の回転動作に対して適当な制動が作用するよう構成されている。

【0028】

また、駆動検出部CSは、ロータリーピック66に近接して設けられる。駆動検出部CSは、各リード61に対応して各リード61の先端部の下方に配設される。駆動検出部CSの構成は後述する。

【0029】

図6は、アクチュエータCYL1の要部の動作の遷移を示す図である。アクチュエータCYL1は、例えばパルス幅変調(PWM)によって駆動制御されてプランジャ70が往復動作するが、駆動制御の様態はパルス幅変調に限られるものではない。

【0030】

まず、同図(a)に示すように、初期位置では、溝状段差部70a内にロータリーピック66の駆動爪66a1が入り込んで、駆動爪66a1がプランジャ70に係止された状態となっている。この状態では、上述した溝付き制動部材77の溝部77aに駆動爪66a2が嵌合している。

【0031】

次に、ソレノイドコイル68に通電されると、プランジャ70(及びフック部71)が下降を開始し、係合部71aが駆動爪66a1に当接し(同図(b))、ロータリーピック66が時計方向に回転して、係合部71aに係合している駆動爪66a1とは対称位置にある駆動爪66a3がリード61の先端部を弾いて発音させる(同図(c)、(d))。このとき、カムスプリング75の反力によりカム部76を介してロータリーピック66に与えられる回転駆動力の方向が、一時的に反時計方向となるが、係合部71aによる時計方向への回転駆動力がそれに勝っているので、ロータリーピック66は反時計方向に回転する事がない。

【0032】

プランジャ70がさらに下降していくと、リード61を弾いた駆動爪66a3はリード61から離間していく、やがて、カムスプリング75の反力によりロータリーピック66に与えられる回転駆動力の方向が、時計方向に戻り、ロータリーピック66の駆動爪66a4がフック部71に当接してロータリーピック66の回転が停止する(同図(e))。プランジャ70がさらに下降すると、やがて下クッション部73に当接し、下死点である下降端位置、すなわち、往行程終了位置に到達する(同図(f))。

【0033】

次に、ソレノイドコイル68への通電が遮断されると、プランジャスプリング

69による反力によってプランジャ70は上昇を開始する。しかし、ロータリーピック66には、カムスプリング75によって依然として時計方向への回転駆動力が付与されているから、プランジャ70が上昇しても、ロータリーピック66は反時計方向に回転することがない（同図（g））。

【0034】

プランジャ70が上昇し初期位置近傍まで戻って、ロータリーピック66の駆動爪66a4の位置に溝状段差部70aが来ると（同図（h））、カムスプリング75による時計方向への回転駆動力によってロータリーピック66が時計方向に回転し、駆動爪66a4が溝状段差部70aに再度入り込んで、プランジャ70に係止された状態となる。それとほぼ同時に、上クッション部72にフック部71が当接する。これによって、元の初期状態に復帰する（同図（i））。このようにして、リード61を1回発音させるための発音動作行程が完了する。

【0035】

ここで、発音動作行程では、一定のタイミングでメカノイズが発生する。例えば、カムスプリング75がカム部76のカム面76aと当接する時（発生点NS0、同図（b））、係合部71aが駆動爪66a1に当接する時（発生点NS1、同図（b））、駆動爪66a3がリード61の先端部に接触する時（発生点NS2、同図（c））、駆動爪66a4がフック部71に当接する時（発生点NS3、同図（e））、プランジャ70が下クッション部73に当接する時（発生点NS4、（同図（f））、駆動爪66a4が溝状段差部70aに入り込んでプランジャ70に係止される時（発生点NS5、（同図（i））及び上クッション部72にフック部71が当接する時（発生点NS6、（同図（i））には、主として衝撃音によるメカノイズが発生する。

【0036】

しかしながら、本実施の形態では、上述した各種緩衝材や溝付き制動部材77等によりメカノイズの低減がなされている。

【0037】

すなわち、まず、発生点NS0については、カムスプリング75がカム面76aと当接する際、その当接の衝撃が、弾性シート78による緩衝作用によって緩

和され、当接メカノイズが低減する。発生点NS0についてはさらに、同図(a)に示す状態では、溝付き制動部材77の溝部77aに駆動爪66a2が嵌合しているので、駆動爪66a2と溝部77aとの摺接によりロータリーピック66の回転動作に制動作用がかかっている。そのため、カムスプリング75とカム面76aとの当接時には、ロータリーピック66の回転速度が遅くなっていることから両者の衝撃が減少し、溝付き制動部材77を設けない場合に比し当接メカノイズが低減する。

【0038】

また、発生点NS3については、駆動爪66a4がフック部71に当接する際の衝撃が、緩衝材71bによる緩衝作用によって緩和され、当接メカノイズが低減する。発生点NS3についてはさらに、駆動爪66a3がリード61を弾いた後、駆動爪66a1が溝付き制動部材77の溝部77aに嵌合し、溝部77aとの摺接によりロータリーピック66の回転に急激に制動がかかる(図6(d)～(e))。そのため、駆動爪66a4がフック部71に当接する直前にロータリーピック66の回転速度が遅くなることから、駆動爪66a4とフック部71との当接の衝撃が減少し、溝付き制動部材77を設けない場合に比し当接メカノイズが低減する。

【0039】

また、発生点NS4については、プランジャ70が下クッション部73に当接する時、その当接の衝撃が、下クッション部73の弾性によって吸収され、当接メカノイズが低減する。発生点NS6についても同様に、上クッション部72にフック部71が当接する時の衝撃が、上クッション部72の弾性によって吸収され、当接メカノイズが低減する。

【0040】

また、発生点NS5については、駆動爪66a4が溝状段差部70aに再度入り込むとき(図6(h)～(i))、駆動爪66a1が溝付き制動部材77の溝部77aに依然として嵌合しており、駆動爪66a1と溝部77aとの摺接によりロータリーピック66の回転に制動がかかる。そのため、駆動爪66a4がプランジャ70に係止される時点では、ロータリーピック66の回転速度が

遅くなっていることから、駆動爪66a4とプランジャ70との当接の衝撃が減少し、溝付き制動部材77を設けない場合に比し当接メカノイズが低減する。

【0041】

なお、緩衝材71bを、フック部71の下端部である係合部71aにまで延設させてもよい。このようにすれば、発生点NS1において、緩衝材71bによる緩衝作用により、係合部71aが駆動爪66a1に当接する際の当接メカノイズを低減させることができる。また、緩衝材71bと同様の緩衝部材を駆動爪66a4が係止されるプランジャ70の部分（溝状段差部70a内におけるプランジャ70の上端部）にも設けてもよい。このようにすれば、緩衝材による緩衝作用により、発生点NS5における当接メカノイズが一層低減する。

【0042】

なお、発生点NS1、NS6におけるメカノイズの低減は、パルス幅変調（PWM）によるアクチュエータCYL1の駆動制御によっても実現可能である。また、駆動制御にはPWMテーブルを用いることができ、駆動検出部CSの検出結果に基づきPWMテーブルを更新するのが好ましい。これらの技術の詳細は、本出願人により既に提出された出願（特願2002-166856号）で開示されている。

【0043】

ここで、駆動検出部CSに関し説明しておく。図5において、ロータリーピック66の駆動爪66aに付された「A～D」は、動作行程における駆動爪66aの位置を示す。例えば、「A」はプランジャ70が上昇している時点（図6（g）にほぼ対応）、「B」はロータリーピック66がプランジャ70による回動駆動を待ち受けている時点（図6（a）～（b）にほぼ対応）、「C」は駆動爪66aがリード61を弾奏し始める時点（図6（c）にほぼ対応）、「D」は弾奏完了時点（図6（d）～（e）にほぼ対応）における駆動爪66aの各位置を示している。

【0044】

駆動検出部CSは、導電体で弾性を有する第1、第2接点リーフ52、53が、絶縁体51を挟んで構成される。第1接点リーフ52は、駆動爪66aと接触

し得る位置まで上方に延設されている。第2接点リーフ53の上部において、第1接点リーフ52に対向する面には、接点メイクポイントとなる接点部53aが形成される。

【0045】

弾奏完了直後に、駆動爪66aが「D」位置から「A」位置に移行するとき、駆動爪66aが第1接点リーフ52を確実に押圧する。すると、第1接点リーフ52の上部が第2接点リーフ53側に撓み、第2接点リーフ53の接点部53aに第1接点リーフ52が当接することで接点メイクする。これにより、駆動爪66aによるリード61の弾奏完了が検出される。この検出信号はCPU11に送られる。

【0046】

本実施の形態によれば、リード61の発音動作行程において、ロータリーピック66とフック部71乃至プランジャ70、カムスプリング75とカム面76aのような、要素間の当接や係合時、あるいはプランジャ70の往復動作時に生じる衝撃を、緩衝材71b、弾性シート78、上、下クッション部72、73による緩衝作用によって吸収するようにし、さらに、溝付き制動部材77による制動作用によりロータリーピック66の回転速度を遅くすることでも、各要素間の当接、係合の衝撃を緩和するようにしたので、簡単な構成でメカノイズを低減させることができる。

【0047】

なお、溝付き制動部材77を一体のものとして構成したが、溝付き制動部材77は、ロータリーピック66の回転速度を抑制することで、発生点NS0、NS1、NS3のそれぞれにおいてメカノイズ低減に寄与するので、発生点NS0、NS1、NS3に対応した位置に分けて別体で設けるようにしてもよい。

【0048】

なお、弾性シート78の代わりに、あるいは弾性シート78に加えて、カム部76の各カム面76aに、緩衝用の部材を貼着することで、発生点NS0でのメカノイズを低減させるようにしてもよい。

【0049】

(第2の実施の形態)

本実施の形態では、ロータリーピック66にリードダンパを設けた点が第1の実施の形態と異なり、その他の構成は第1の実施の形態と同様である。

【0050】

図7は、第2の実施の形態におけるロータリーピック66の構成を示す図である。同図(a)は側面図、同図(b)は部分外観図である。

【0051】

リードダンパ98は、4つの駆動爪66aの各々に対応して接着等により取り付けられる。リードダンパ98は、ゴム等の弾性体で構成され、ロータリーピック66の回転方向における駆動爪66aの前方において、駆動爪66aがリード61を弾くのに先んじてリード61に接触するような位置に配設される。リードダンパ98はまた、駆動爪66aよりやや短く形成され、ロータリーピック66が回転してリードダンパ98がリード61から離間した直後、駆動爪66aがリード61を直接弾くことができるようになっている。

【0052】

図6を用いて説明すると、駆動爪66a3がリード61の先端部に接触しようとする時(同図(b)～(c))、まず、リードダンパ98がリード61に接触する。この際、リード61が前回の発音動作で未だ振動していた場合は、リードダンパ98による緩衝作用によりリード61の振動がチャタリングなく速やかに減衰する。そして、その後、駆動爪66a3がリード61に接触し、リード61を直接弾くことになるが、リード61の残留振動は減衰しているので、チャタリングが防止される。これにより、発生点NS2におけるチャタリングによるメカノイズが低減する。

【0053】

また、リードダンパ98は、駆動爪66a4がフック部71に当接しようとする時(図6(d)～(e))においても、駆動爪66a4に先んじてフック部71に当接する。従って、発生点NS3については、上述した緩衝材71bによる緩衝作用、及び溝付き制動部材77による制動作用だけでなく、リードダンパ98による緩衝作用によっても当接の衝撃が減少し、当接メカノイズが効果的に低

減する。

【0054】

本実施の形態によれば、リードダンパ98が、リード61の残留振動を速やかに減衰させてるので、リード61を弾く際のチャタリングによるメカノイズを低減させることができ。また、リードダンパ98は、駆動爪66aとフック部71との間の緩衝機能も兼ねるので、構成を複雑化することなく、メカノイズ低減効果を高めることができる。

【0055】

なお、本実施の形態では、フック部71の緩衝材71bに加えてリードダンパ98を設ける構成を例示したが、駆動爪66aとフック部71との間の緩衝機能についていえば、緩衝材71bに代えてリードダンパ98のみを設ける構成を採用してもよい。

【0056】

(第3の実施の形態)

次に、図1、図6、図8、図9を用いて本発明の第3の実施の形態を説明する。

【0057】

図8は、第3の実施の形態に係る演奏装置の平面図、図9は、同装置の側面図(同図(a))、同図(a)の左方からみた要部を示す正面図(同図(b))、並びに、溝状段差部及びその近傍の部分拡大図(同図(c))である。

【0058】

本実施の形態では、制御機構の構成は第1の実施の形態と同様で基本的に図1に示す通りであるが、アクチュエータとして、アクチュエータCYL1に代えてフラットコイル型のアクチュエータFLAT2が採用される。また、駆動検出部CSに代えて、駆動検出部CS2が採用される。アクチュエータFLAT2の駆動制御は、第1の実施の形態と同様にパルス幅変調(PWM)により行われる。

【0059】

図8に示すように、ベースプレート81に対して固定された基端部82から、発音音高の異なる複数本の発音体であるリード83が櫛歯状に延設される。また

、リード83の先端部に近接してロータリーピック92が各リード83に対応して配設される。

【0060】

アクチュエータFLAT2は、図9(a)に示すように、マグネット84、ヨーク85、スイングアーム88及びフラットコイル86等で構成される。また、スイングアーム88を駆動する力を発生させるための磁場形成手段は、ネオジ系等の希土類磁石であるマグネット84とヨーク85とで構成される。

【0061】

すなわち、マグネット84は、ベースプレート81上に、リード83に対応してリード83の並び方向に配列固定される。ヨーク85は、マグネット84間に配設され、従って、マグネット84とヨーク85とが交互に配列されている。ヨーク85は、隣接するマグネット84間にその下端部85aが挿着されると共に、その上端部85bが上方に延出し、これにより、マグネット84の上方であって隣接するヨーク85の上端部85b同士の間に磁場が形成される。

【0062】

図9(a)に示すように、スイングアーム88は、回動軸87を中心として自由端部88aが上下方向に回動自在に構成される。スイングアーム88の回動軸87近傍にはスイングアームスプリング89が設けられ、スプリング89はスイングアーム88を同図時計方向に常に付勢している。同図(a)ではスイングアーム88の回動途中が示されており(スイングアーム88(P1))、初期状態では、スイングアーム88は、スプリング89による付勢力により上限ストップ90に当接している(スイングアーム88(P0)で示す位置)。下限ストップ95はスイングアーム88の回動の終了位置を規定する。各スイングアーム88には、横ガイド94が配設され(図8)、横ガイド94によってスイングアーム88の横方向(並び方向)への移動が規制される。

【0063】

フラットコイル86は板状に形成され、各スイングアーム88に取り付けられる。フラットコイル86は、上下方向及びリード83の長手方向の双方に対して略平行に設けられる。フラットコイル86は、ヨーク85の上端部85b間に形

成された磁場に介在し、フラットコイル86に通電したとき、フレミングの左手の法則により、対応するスイングアーム88が下方に回動するようになっている。なお、各フラットコイル86への通電を解除すると、対応するスイングアーム88は自重により元の初期位置に復帰する。

【0064】

第1の実施の形態と同様に、ロータリーピック92の外周部には複数（例えば4つ）の駆動爪92aが一体に形成され、四角形のカム部96が両面に固定的に設けられると共に、カムスプリング93が近接して設けられる。スイングアーム88にはまた、第1の実施の形態における溝状段差部70aと同様の溝状段差部88bが自由端部88aに一体に形成される。図9(c)に示すように、溝状段差部88bは第1の実施の形態の溝状段差部70aと同様の機能を果たす部分であり、フック部71の係合部71aに相当する係合部88cを有する。

【0065】

第1の実施の形態と同様に、ロータリーピック92は、駆動爪92aが溝状段差部88bの係合部88cから駆動力を受けることで回転軸91を中心に回転する。また、カム部96及びカムスプリング93の作用によって、ロータリーピック92は、実質的に一方向（図9(a)でいう時計方向）にのみ回転する。

【0066】

かかる構成において、第1の実施の形態におけるプランジャ70の往復動作に代わってスイングアーム88が上下方向に回動するが、溝状段差部88bとロータリーピック92との作用上の関係は、第1の実施の形態における溝状段差部70aとロータリーピック66との関係と同様であり、動作の遷移も図6に示すものと同様となる。

【0067】

また、図9(a)に示すように、駆動検出部CS2が、ロータリーピック92に近接して設けられる。駆動検出部CS2は、各リード83に対応して各リード83の先端部の下方に配設される。駆動検出部CS2の構成、動作は、第1の実施の形態における駆動検出部CSと同様である。

【0068】

ここで、上限ストッパ90の下面に貼着されたクッション部90a、下限ストッパ95はそれぞれ、第1の実施の形態における上、下クッション部72、73と同様に構成され、緩衝材としての機能を果たし、スイングアーム88が当接する際の衝撃を吸収してメカノイズを減少させる。

【0069】

また、図9(a)に示すように、ロータリーピック92の下方には、溝付き制動部材77と同様に構成される溝付き制動部材99が装置本体に対して固定的に設けられる。溝付き制動部材99は、例えば全ロータリーピック92に対して共通に設けられ、各ロータリーピック92に対応して溝部77aに相当する溝部(図示せず)を有する。溝付き制動部材99の機能は、溝付き制動部材77と同様で、ロータリーピック92の回転動作に制動をかける。従って、カムスプリング93とカム部96のカム面96aとの当接メカノイズ、及びロータリーピック92の駆動爪92aとスイングアーム88との当接メカノイズを低減させる機能を果たす。

【0070】

さらに、図9(a)、(c)に示すように、スイングアーム88の先端部には、ゴム等の弾性体で成る緩衝材97が取り付けられている。緩衝材97は、第1の実施の形態における緩衝材71bと同様の機能を果たし、ロータリーピック92の駆動爪92aとスイングアーム88との当接メカノイズを低減させる。

【0071】

また、カムスプリング93のカム部96側の面には、弾性シート78と同様の構成で同様の機能を果たす弾性シートが貼着される(図示せず)。

【0072】

本実施の形態によれば、メカノイズ低減に関し、第1の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

【0073】

なお、図7に示すリードダンパ98は、第3の実施の形態においても適用可能で、第2の実施の形態と同様の効果が期待できる。

【0074】

なお、第1～第3の実施の形態では、発音体駆動部として駆動爪を有するロータリーピックを発音体駆動部材として例示したが、これに限るものでない。例えば、リード等の発音体に接触する発音動作によって発音させる発音体駆動部を有するロータリーピック等の発音体駆動部材を、アクチュエータによって駆動するような構成であれば、発音体駆動部材及びアクチュエータ間の係合メカノイズや、発音体のチャタリングは生じ得るから、このような構成における要素間に緩衝材を設けたり、発音体駆動部材の移動速度を抑制する制動部材を設けたりして、個々のメカノイズを逐一低減させるようにしてもよい。

【0075】

なお、第1～第3の実施の形態において、発音体としてリードを例示したが、これに限定されるものではなく、物理的、磁気的問わず、何らかの作用を及ぼすことで、アコースティックな発音をするもの、例えば、機械的に励振されて発音する「弦」や「音板」のような発音体であっても本発明を適用可能である。例えば、金属製や木製等の板状発音体も含まれる。

【0076】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の請求項1に係る演奏装置によれば、アクチュエータ部と発音体駆動部材との係合による衝撃を吸収して、簡単な構成でメカノイズを低減させることができる。

【0077】

本発明の請求項4に係る演奏装置によれば、発音体駆動部材の動き速度を所望の態様で遅くすることで、要素間の係合の衝撃を緩和して、簡単な構成でメカノイズを低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態に係る演奏装置の制御機構の構成を示すブロック図である。

【図2】 本演奏装置の平面図である。

【図3】 図2のA-A線に沿う断面図である。

【図4】 アクチュエータの平面図（同図(a)）、同図(a)のF1矢視

図（同図（b））、並びに、ロータリーピック及びその近傍を取り出して上方からみた平面図（同図（c））である。

【図5】 アクチュエータの要部の拡大図（同図（a））及び溝付き制動部材の外観図（同図（b））である。

【図6】 アクチュエータの要部の動作の遷移を示す図である。

【図7】 本発明の第2の実施の形態におけるロータリーピックの構成を示す図である。

【図8】 本発明の第3の実施の形態に係る演奏装置の平面図である。

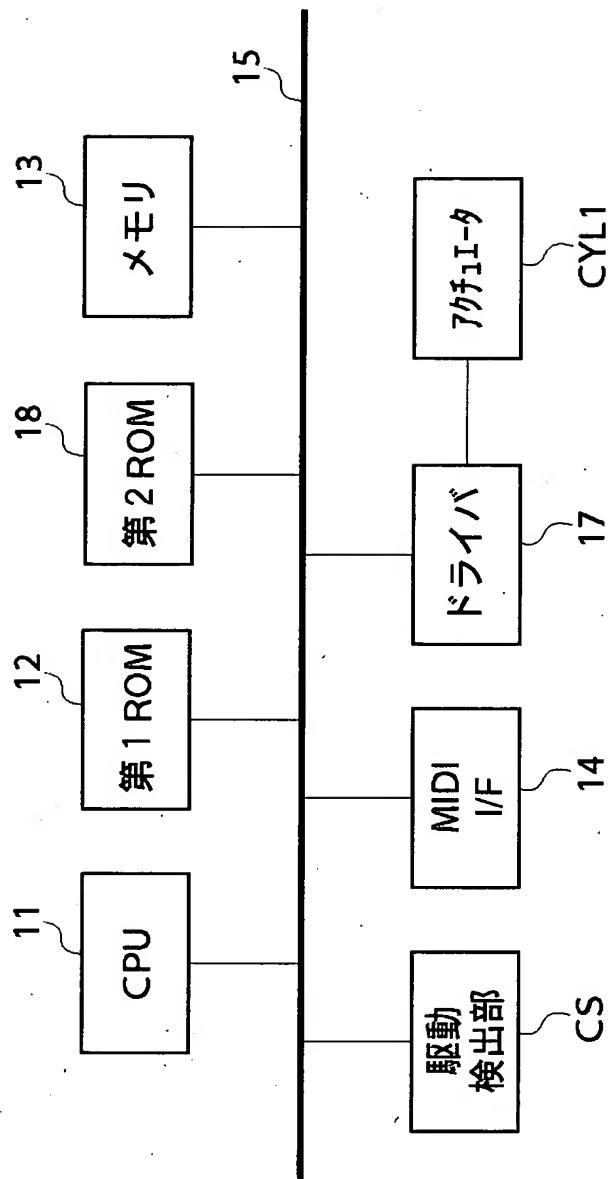
【図9】 同演奏装置の側面図（同図（a））、同図（a）の左方からみた要部を示す正面図（同図（b））、並びに、溝状段差部及びその近傍の部分拡大図（同図（c））である。

【符号の説明】

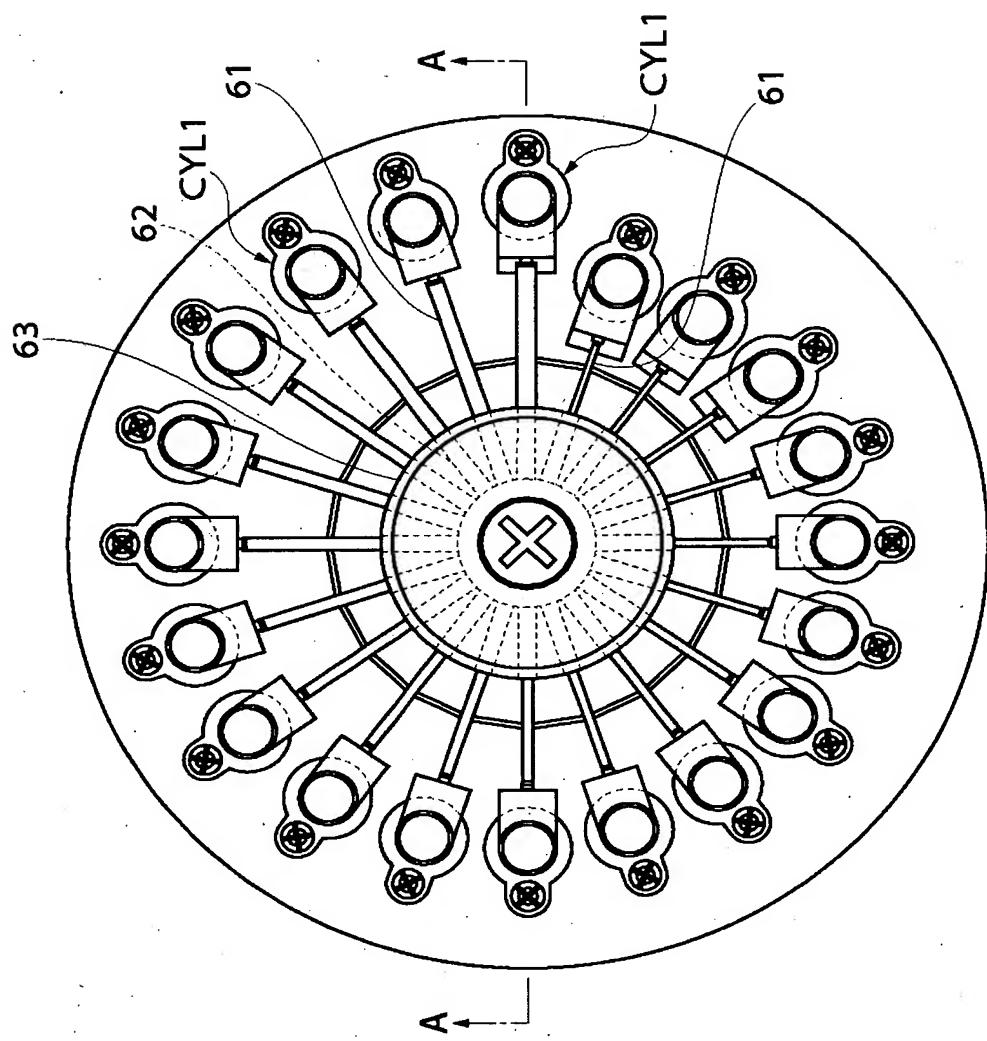
11 CPU、 61、 83 リード（発音体）、 66、 92 ロータリーピック（発音体駆動部材、回転部材）、 66a、 92a 駆動爪（発音体駆動部）、 70 プランジャ（アクチュエータ部の一部）、 71 フック部（アクチュエータ部の一部）、 71b、 97 緩衝材（第1の緩衝材）、 72 上クッション部（第3の緩衝材）、 73 下クッション部（第4の緩衝材）、 75、 93 カムスプリング（押圧部材）、 76、 96 カム部、 76a、 96a カム面、 77、 99 溝付き制動部材（第1の制動部材、第2の制動部材）、 78 弾性シート（第5の緩衝材）、 88 スイングアーム（アクチュエータ部）、 90 上限ストッパ、 90a クッション部（第3の緩衝材）、 95 下限ストッパ（第4の緩衝材）、 98 リードダンパ（第2の緩衝材）、 CYL1、 FLAT2 アクチュエータ

【書類名】 図面

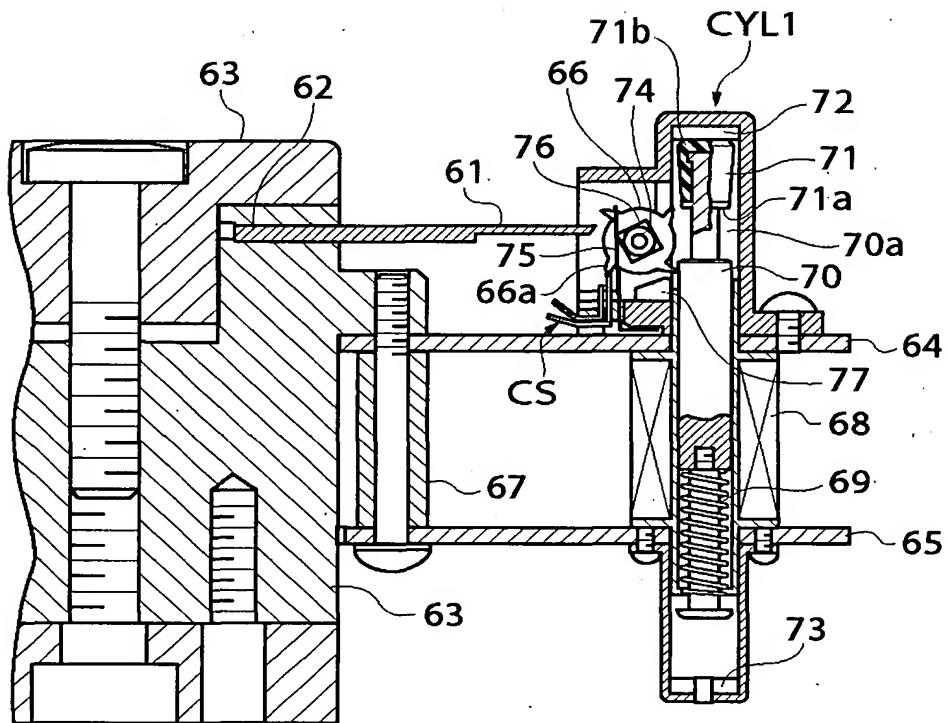
【図1】



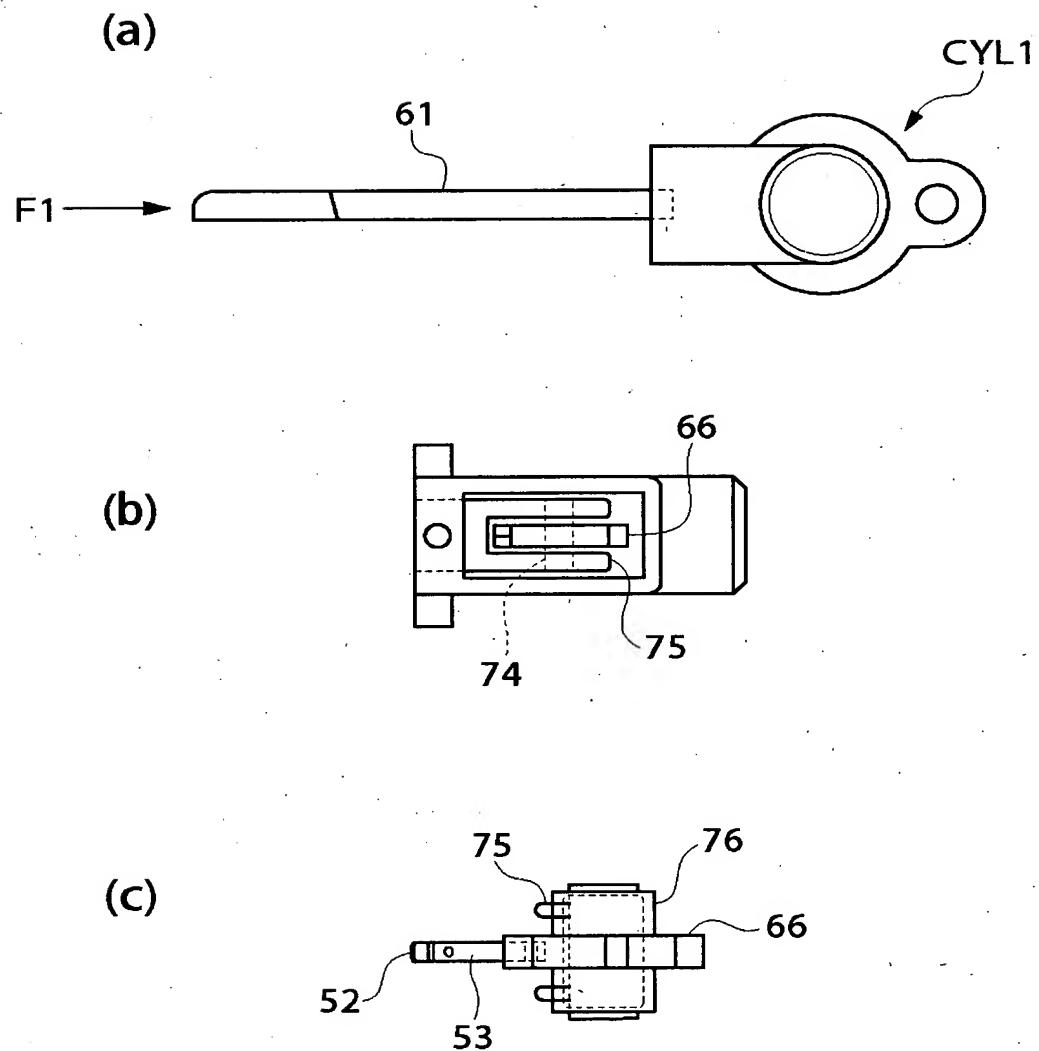
【図2】



【図3】

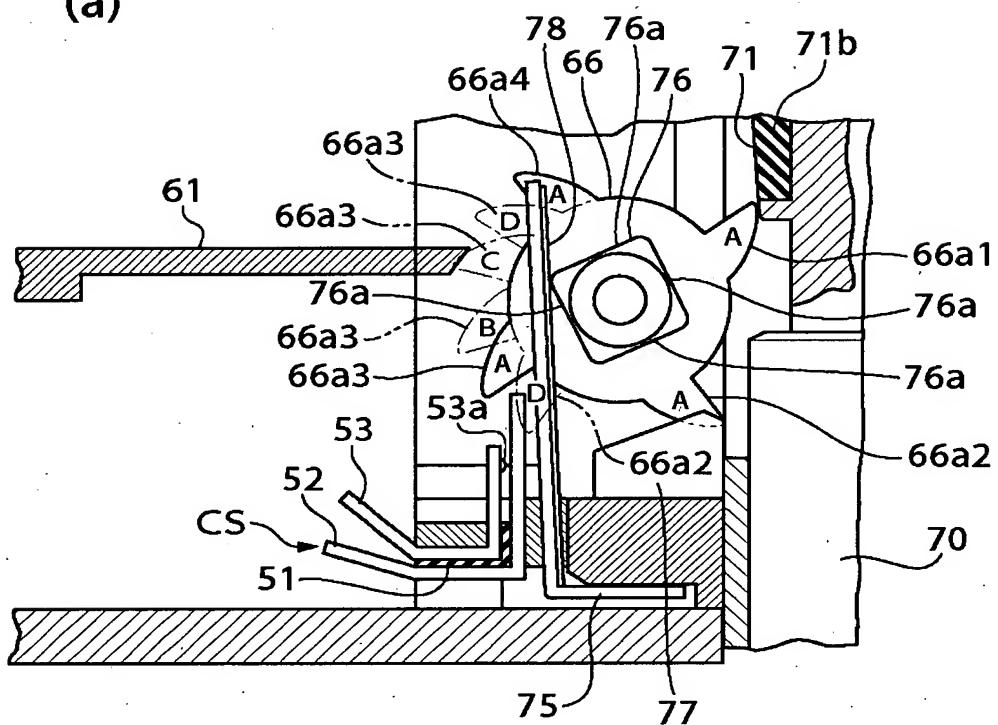


【図4】

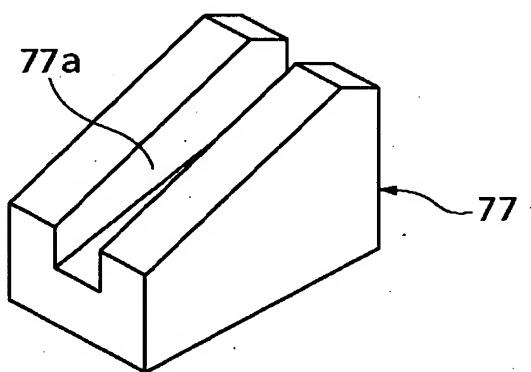


【図5】

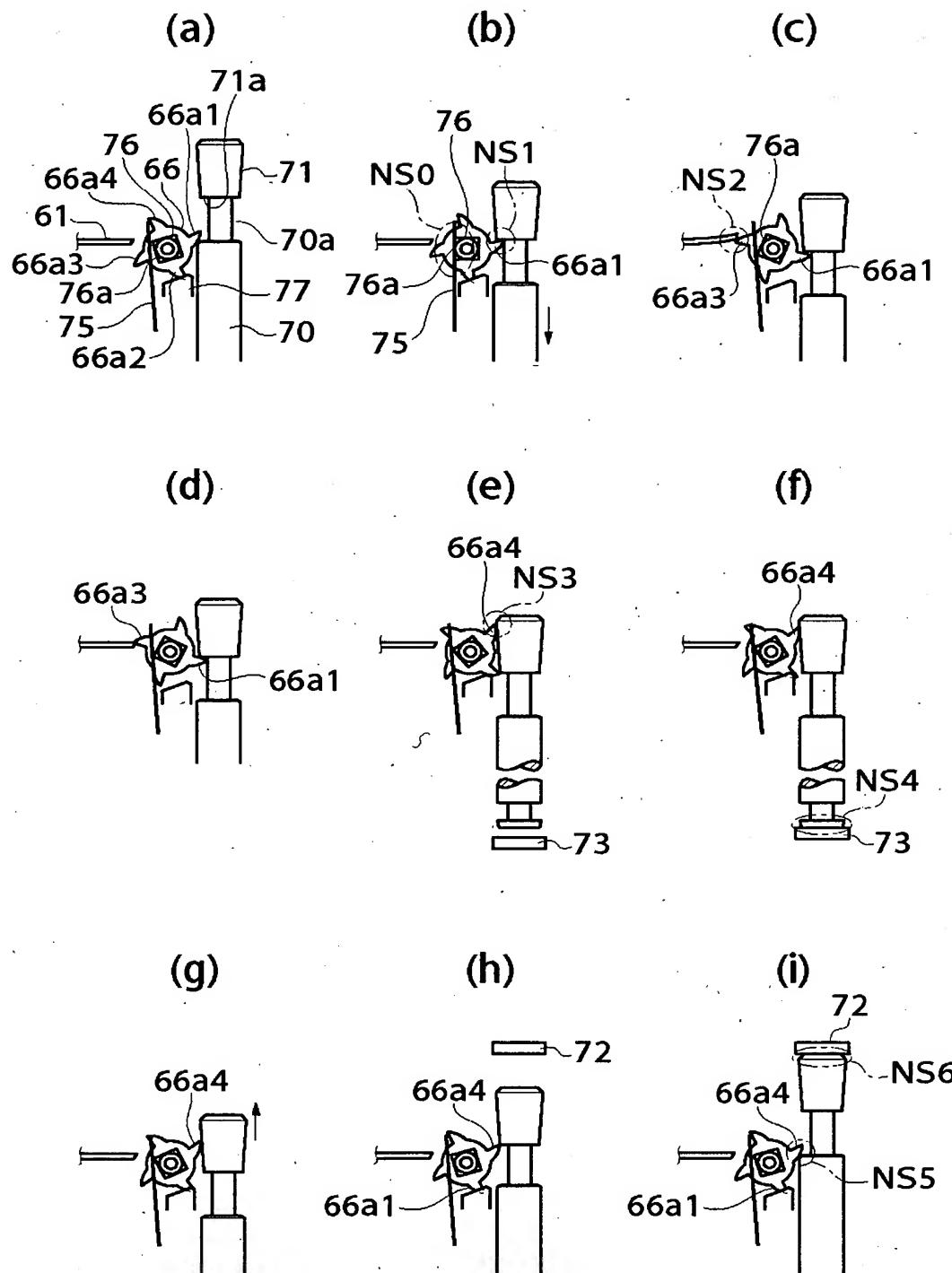
(a)



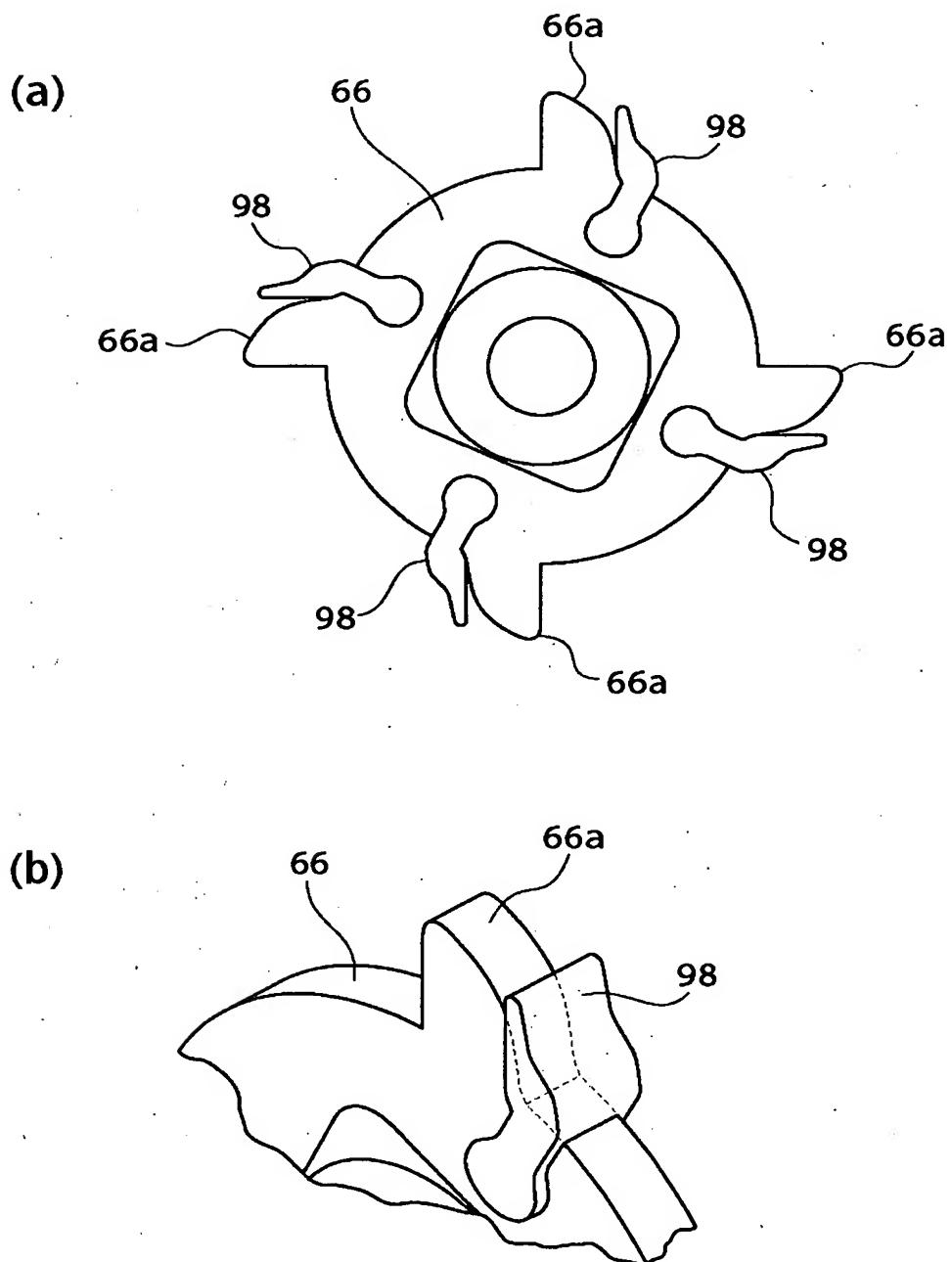
(b)



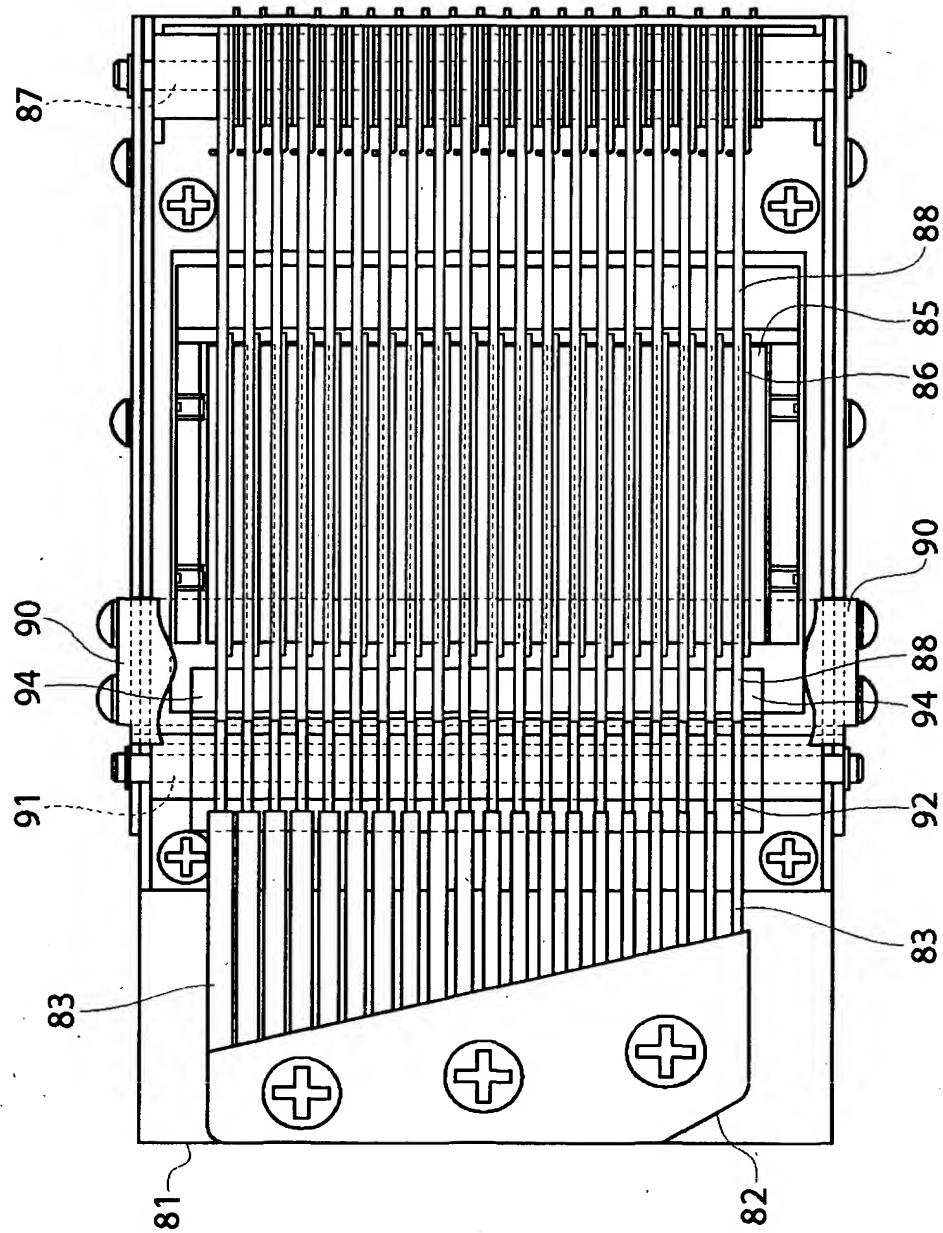
【図6】



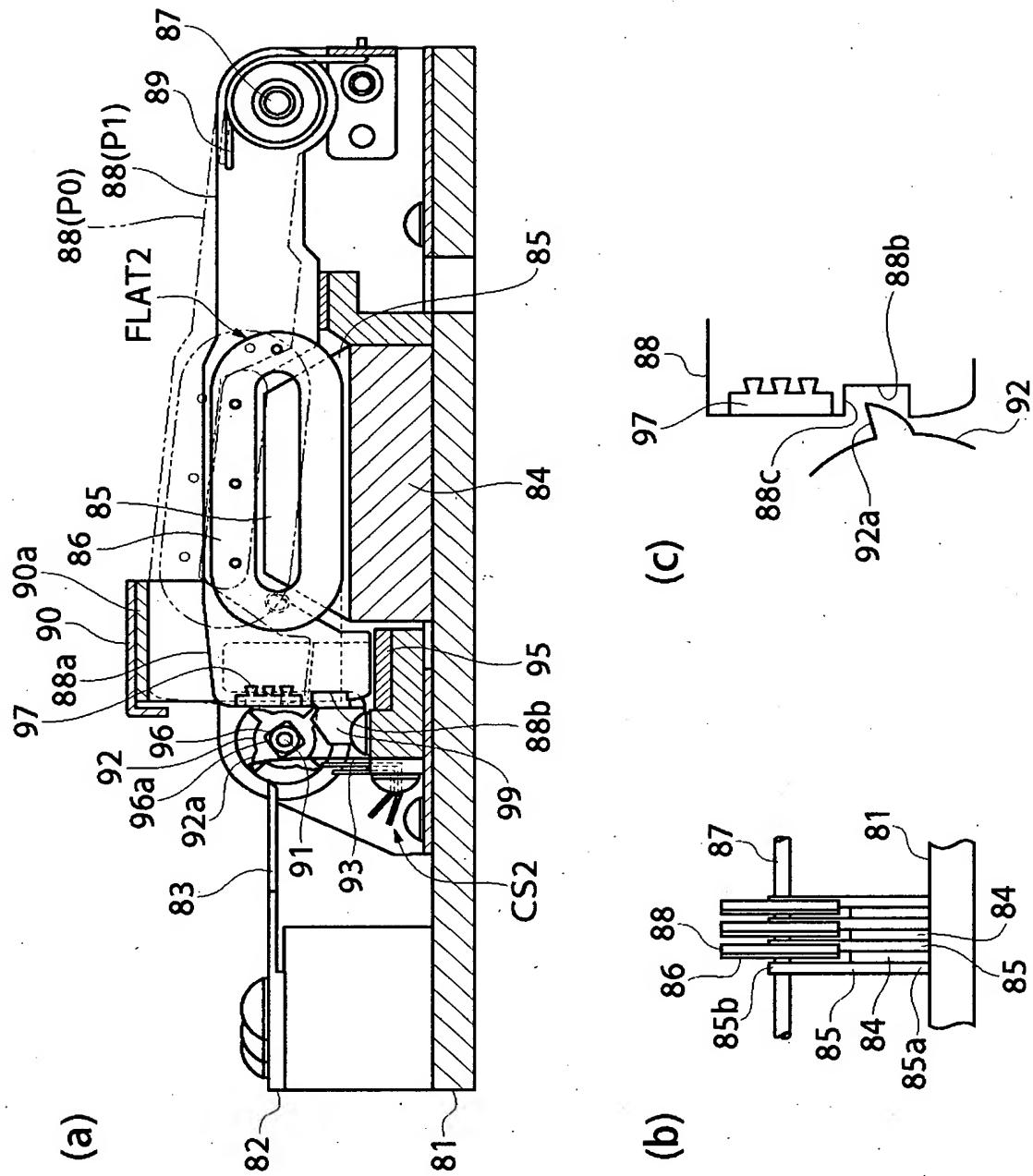
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構成でメカノイズを低減させる。

【解決手段】 フック部71は、ゴム等の弾性体で成る緩衝材71bでほぼ全体が覆われ、ロータリーピック66の駆動爪66a4がフック部71に当接する際の衝撃を吸収する。カムスプリング75のカム部76側の面には弾性シート78が貼着され、カムスプリング75とカム面76aとの当接時の衝撃を吸収する。往復運動するフック部71、プランジャ70に当接してそれらの上限、下限位置を規定する上、下クッション部72、73は、ゴム等の弾性体で成り、当接時の衝撃を吸収する。これらにより、発生点NS0、3、4、6でのメカノイズが低減する。ピック66の回転に伴い、駆動爪66aが溝付き制動部材77の溝部77a内を摺動することで、ピック66の回転動作に制動がかかる。これにより、発生点NS0、3、5でのメカノイズが低減する。

【選択図】 図6

出願人履歴情報

識別番号 [000004075]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 静岡県浜松市中沢町10番1号
氏 名 ヤマハ株式会社